

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-54845

(43) 公開日 平成7年(1995)2月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C 29/06		8207-3 J		
B 2 3 Q 1/26		8107-3 C	B 2 3 Q 1/26	D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-198201

(22) 出願日 平成5年(1993)8月10日

(71) 出願人 000114787

ヤマザキマザック株式会社

愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地

(72) 発明者 桃井 昭二

愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地

ヤマザキマザック株式会社本社工場内

(72) 発明者 田澤 博樹

愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地

ヤマザキマザック株式会社本社工場内

(72) 発明者 野々垣 好雄

愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地

ヤマザキマザック株式会社本社工場内

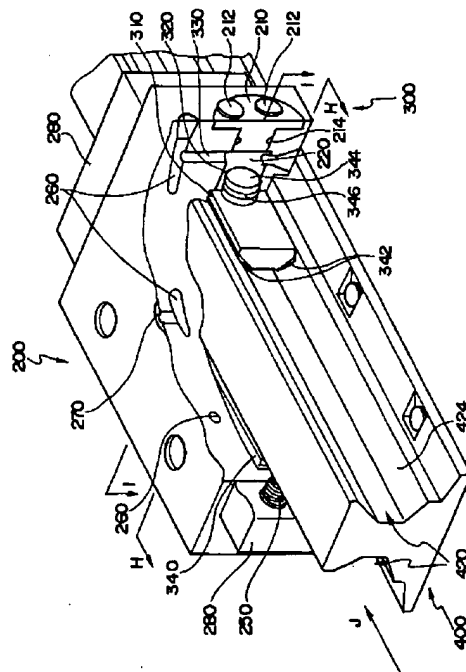
(74) 代理人 弁理士 沼形 義彰 (外2名)

(54) 【発明の名称】 直動案内装置

(57) 【要約】

【目的】 工作機械の直動案内装置の減衰性と剛性の制御効率の向上を図る。

【構成】 直動案内装置は、レールにより案内される転動体を有する複数のブロックと、ブロック間に配設されて減衰力を発生させるダンピング・ブロックにより構成される。ダンピング・ブロック200はレール400を矢印方向から挟むように設けられたブレーキシュー支持部300を有する。該ブレーキシュー支持部には直方体形状をした摺動溝310がレール400に沿って設けられている。また、該摺動溝に連結する形で円筒形のシリング溝320が伸延する形で、摺動溝310に沿って所定間隔で複数個穿設形成されている。さらにブレーキ油圧供給管330がシリング溝320と主油圧供給管260とを連通する形で伸延して設けられている。主油圧供給管260はダンピング・ブロック200上面に設けられた油圧ポート270から供給された油圧を複数個設けられたブレーキ油圧供給管330に分配する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 側面に転動案内面を有するレールと、転動体を介してレールに沿って移動自在に支持されるブロックを有する直動案内装置において、レール上に設けられた複数のブロックの間に、減衰力を発生させるためのダンピング・ブロックを設けたことを特徴とする直動案内装置。

【請求項2】 前記ダンピング・ブロックが、ブレーキシューと、該ブレーキシューを駆動するアクチュエータとを備え、ブレーキシューをレール側面に設けられた転動案内面と対向する位置に、レールを両側から挟むように配置したことを特徴とする前記請求項1記載の直動案内装置。

【請求項3】 前記アクチュエータが油圧アクチュエータであり、該油圧アクチュエータに供給する油圧を多段階に制御することによりブレーキシューとレールの転動案内面との摩擦力を調整して直動案内装置の減衰性と剛性を制御することを特徴とする前記請求項2記載の直動案内装置。

【請求項4】 前記油圧アクチュエータが、シリンダと、該シリンダに嵌入されるピストンと、該シリンダの側面に穿設される穴に挿通されてシリンダの側壁に当接し、前記油圧アクチュエータを同じ油圧で駆動されるサブピストンを備え、アクチュエータ作動時にサブピストンをピストン側壁に圧接するより、ピストンの振動を防ぐことを特徴とする前記請求項3記載の直動案内装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は工作機械に適用するのに好適な直動案内装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図8はコラムの移動に直動案内装置を用いた工作機械を示す側面図であり、図9は従来の技術による直動案内装置を示す断面図である。工作機械20はベッド30とコラム40からなり、コラム40はベッド30上に直動案内装置10を介して移動駆動自在に支持される。直動案内装置10はレール400と該レールに沿って移動自在に支持されるブロック100から構成される。レール400側面には片側2軌、合計4軌の転動案内面410が設けられている。また、レール400にはボルト用穴490が設けられており、該ボルト用穴に挿通されるボルト492によりレール400はベッド30上に伸延して固設される。ボルト用穴490は穴ぐりが行われており、ボルト492の頭493がレール400の上面から突出しないよう構成されている。

【0003】ブロック100には転動体支持部110がレール400を挟みこむ形で設けられている。それぞれの転動体支持部110には予圧可変体120が移動自在

2

に設けられており、該予圧可変体は油圧アクチュエータ130に接続されている。予圧可変体120には環状路122が設けられており、該環状路には複数の転動体124が封入されている。環状路122の一部はレール400側面に面して開口しており、転動体124は該開口部を通してレール400に設けられた転動案内面410と接触しつつ、レール400に対してブロック100を支持する。

【0004】上述の構成で、油圧アクチュエータ130の油圧を制御することにより予圧可変体120を介して転動体124にかかる予圧を変化させることができ、直動案内装置10の剛性を制御することができる。例えばコラム40を早送りする場合には、剛性は要求されないの油圧アクチュエータ130の油圧を低くして、予圧可変体120に加えられる予圧を低くし、転動体124の転動抵抗を小さくする。こうすることによって、直動案内装置10の応答性は良好に保持され、コラム40の送りは高速で行われる。

【0005】また、コラム40を切削送りする場合に、油圧アクチュエータ130の油圧を高くして、予圧可変体120に加えられる予圧を高くし、転動体124をレール400の転動案内面410に強く押しつける。このように転動体124がレール400に強く押しつけられると、転動体124の転動抵抗が大きくなり、直動案内装置10の応答性が低下して剛性が高められる。従って直動案内装置10によって支持されているコラム40は振動しにくくなり、重切削などを行った場合にもビビリを生じなくなる。このように、転動体の予圧を制御することにより、応答性及び剛性を適切に変化させる直動案内装置は、例えば特開昭63-150129号公報や特開昭63-162133号公報において開示されている。

【0006】また、図10及び図11は別の従来の技術による直動案内装置を示す説明図である。図10において、多角形断面を持つレール400は、転動案内面410と摺動案内面450を有し、ブロック100には環状路122と、該環状路に封入される転動体124の他に、ブレーキシュー170と、該ブレーキシューに接続されるブレーキアクチュエータ180を備えている。図10に示す直動案内装置10は、ブレーキアクチュエータ180を制御して、ブレーキシュー170とレール400の摺動案内面450との接触圧を調節することにより制動力を発生させ、応答性と剛性を変化させている。このような直動案内装置は特開平4-151017号公報において開示されている。さらに、図11に示すようにレール400上面を摺動案内面450とし、ブロック100下面にブレーキシュー170を設けた直動案内装置10もある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】図9に示す従来の直動

案内装置においては、転動体にかかる予圧を調節することによって減衰性（剛性）の向上を図っているが、予圧を大きくすると転動体の寿命が短くなるため、予圧を一定以上大きくすることができず、従って減衰性及び剛性の大幅な向上を図ることができないという欠点がある。図11に示す従来の直動案内装置は、レール上方からのみブレーキシューを押し当てるため、レール長手方向（矢印A-B方向）の剛性は向上するが、その他の方向の剛性はあまり向上しない。ブレーキシューをレール上面の摺動面に押し当てる際に、その反力でブロックが上方に押し上げられて精度に悪影響を及ぼす。レール上面にボルト用穴が開けられているため、ブレーキシューがボルト用穴にかかる場合と、かからない場合とで摩擦力が違いが生じる。レール上面に飛んだ切り粉等がブレーキシューとレールとの摩擦に影響を及ぼす等の欠点がある。

【0008】さらに、図9、図10、図11に示される従来の直動案内装置は、レールと予圧可変体（又はブレーキシュー）との間の剛性を高めても、予圧可変体（又はブレーキシュー）とブロックとの間で振動が生じるため、予圧可変体（又はブレーキシュー）とブロックとの間の剛性がネックになってより高い剛性を得ることができないという欠点もある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の直動案内装置は、レールと、該レールに支持されるブロック及びダンピング・ブロックから構成される。レールはその側面に台形状の断面を有する凸部を有し、該凸部に2軌の転動案内面を有する。ブロックは環状路と該環状路に封入されて転動案内面に接することによりブロックを支持する転動体を有する。ダンピング・ブロックは転動案内面上を摺動することにより直動案内装置の減衰性と剛性を変化させるブレーキシューと、該ブレーキシューを駆動する第1のピストンとシリンダ、該第1のピストンとシリンダの間に構成される油室、該油室に接続される油路と該油路の先に設けられて第1のピストンの側面に当接する第2のピストン、油室に油圧を供給する油圧供給管及び油圧ポート、ブレーキシューをレールから引き離すように付勢するバネを有する。

【0010】

【作用】油圧が供給されない状態では、バネの復原力によってブレーキシューはレールとは接触しない位置に保持される。従ってこの状態での直動案内装置の減衰性および剛性、応答性は従来の直動案内装置のそれと変わりはない。油圧ポートに油圧が供給されると、油圧は油圧供給管を介して油室に伝えられる。油室の油圧が上昇するとピストンはブレーキシューを押し、該ブレーキシューをレールの転動案内面に押し当てる。この状態でブレーキシューとレールとの間に摩擦力が生じ、直動案内装置の減衰性と剛性が向上する。また、油室に供給され

た油圧により第2のピストンは第1のピストンの側面に当接して、第1のピストンが振動するのを防ぐ。また、直動案内装置の減衰性と剛性は油圧ポートに供給する油圧を調整することによって制御することが可能である。

【0011】

【実施例】図1は本発明の第1の実施例による直動案内装置を示す斜視図である。図2はダンピング・ブロック200を示す斜視図であり、図中手前側の一部を省いて内部が見えるようにしてある。図3は図2のH-H断面図であり、図4は図3のI-I断面図である。図5は図2のJ矢視図である。直動案内装置10はレール400と該レールに矢印A-B方向に移動自在に支持されるブロック100及びダンピング・ブロック200から構成される。図1に示す2つのブロック100と、該ブロックの間に配置される1つのダンピング・ブロック200は、本発明による直動案内装置10における最小の構成であり、直動案内装置10が支える荷重によりブロック100及びダンピング・ブロック200の個数を変えて構成することが可能である。レール400は多角形断面をもち、レール400側面に設けられた台形窪み420の上斜面及422及び下斜面424がそれぞれ転動案内面となっている。ブロック100は従来の技術によるものであり、片側2組、合計4組の環状路（図示せず）と、該環状路に封入されて転動面422、424のいずれかの上を転動する転動体を備えている。

【0012】ダンピング・ブロック200はレール400を矢印C-D方向から挟むように設けられたブレーキシュー支持部300を有する。該ブレーキシュー支持部には直方体形状をした摺動溝310がレール400に沿って設けられている。また、該摺動溝に連結する形で円筒形のシリンダ溝320が矢印C-D方向に延伸する形で、摺動溝310に沿って所定間隔で複数個穿設形成されている。さらにブレーキ油圧供給管330がシリンダ溝320と主油圧供給管260とを連通する形で矢印E-F方向に延伸して設けられている。主油圧供給管260はダンピング・ブロック200上面に設けられた油圧ポート270から供給された油圧を複数個設けられたブレーキ油圧供給管330に分配する。

【0013】摺動溝310にはブレーキシュー340が矢印C-D方向に摺動自在に嵌入されている。該ブレーキシューにはシリンダ溝320の位置に合わせて複数個のピストン344が設けられており、該ピストンはシリンダ溝320に矢印C-D方向に摺動自在に嵌入されている。また、ダンピング・ブロック200外面にあるシリンダ溝320の開口部には蓋210がボルト212によって固定されており、該蓋とピストン344との間に油室220が形成される。油室220の作動油が漏れ出ないようにピストン344及び蓋210にはOリング214が取り付けられている。油室220からはサブ油圧供給管230がコの字状に曲がって延びており、その先

5

端はシリンダ溝320のピストン344側面に開口している。該サブ油圧供給管のピストン344側面の開口端にはサブピストン232が摺動自在に嵌入されている。ピストン344の側面であってサブ油圧供給管230の開口部に面する位置には、直方体形状の拘止溝345がピストン344の摺動方向（矢印C-D方向）に伸延する形で凹設されており、サブピストン232の先端は、該拘止溝345に遊嵌されている。

【0014】ブレーキシュー340においてレール400の転動面410に対向する面には摺動部材342が設けられている。また、ブレーキシュー340のレールに沿った両端にはフック348が取り付けられており、ブレーキシュー支持部300に設けられたフック240とフック348との間にはバネ250が取り付けられている。バネ250はフック348を介してブレーキシュー340をレール400から離す方向に付勢している。ダンピング・ブロック200のレール400に沿った両端にはバネ250等を保護するためのカバー280が取り付けられており、該カバーにはレール400上に付着した切屑等を排除するスカート282が設けられている。

【0015】本発明によるダンピング・ブロック200への油圧は、ダンピング・ブロック200上面に設けられた油圧ポート270に接続される油圧伝送管（図示せず）を介して、油圧制御装置（図示せず）から供給される。図6は油圧制御装置で用いられる油圧回路を示す回路図である。油圧ポンプ610と第1の減圧弁620及び第2の減圧弁630の入力とは油路690によって接続されており、該第1の減圧弁と該第2の減圧弁の出力は油路692及び油路694を介して油圧選択弁640に接続されている。油圧選択弁640はさらに油路696を介して油圧動作弁650に接続されており、該油圧動作弁は油圧伝送管を介してダンピング・ブロック200の油圧ポート270に接続されている。ここで、減圧弁620及び減圧弁630は戻し弁を兼ねており、油をタンク660に戻すための油路698を備えており、さらに油圧動作弁650にもダンピング・ブロック200の油室220に供給された作動油をタンク660に戻すための油路699が設けられている。また、油圧油路696には油圧を計測する油圧計670が取り付けられている。

【0016】以上の構成をもつ直動案内装置10の動作を説明する。ダンピング・ブロック200に油圧が供給されていない場合、ブレーキシュー340はバネ250の復元力によりレール400とは接しない位置に保持される。この状態ではダンピング・ブロック200とレール400の間には接触箇所がなく、直動案内装置10にはたらく抵抗はブロック100における転動体124の転動抵抗のみとなるため、直動案内装置10の応答性は良好に保持される。油圧回路によって油圧がダンピング・ブロック200に供給されると、油圧は油圧ポート

6

270から主油圧供給管260を通してブレーキ油圧供給管330に供給され、油室220に導かれる。ピストン344は油室220の油圧に押されてシリンダ溝320内をレール400に向かって摺動し、その際にブレーキシュー340をレール400に押し当てる。この状態でブレーキシュー400の摺動部材342とレール400の転動案内面410との間に摩擦力が発生し、直動案内装置の減衰性と剛性が増す。また、油室220に供給された油圧はサブ油圧供給管230を通してサブピストン232にも伝えられ、サブピストン232は移動してピストン344の拘止溝345の底面に当接し、ピストン344が矢印C-D方向に振動しないよう摩擦力によりピストン344を固定する。

【0017】レール400とブレーキシュー340間の摩擦力はダンピング・ブロック200供給する油圧を変えることにより制御することができる。例えば3軸マシニングセンタに本発明による直動案内装置10を適用した場合、荒加工や重切削を行なう場合には切り込み方向の第1の軸と、送り方向の第2の軸、停止している第3の軸の3軸全ての直動案内装置に対して高い油圧を供給し、減衰性と剛性を高めてびびりの発生を防ぐ。また、仕上げ加工を行なう場合には同様に3軸全ての直動案内装置に供給する油圧を低くするなど、加工の状態や条件により摩擦力を調整して最適な減衰性と剛性を確保する。

【0018】図6に示した油圧制御装置の油圧回路はダンピング・ブロック200に供給する油圧を、高圧、低圧、圧力供給せず、の3段階に変化させることができる。油圧ポンプ610は油路690を介して第1の減圧弁620及び第2の減圧弁630に油圧を供給する。第1の減圧弁620は減圧効果が少ないために油路692に供給される油圧は高い。第2の減圧弁630は減圧効果が大きいために油路694に供給される油圧は低い。油路692と油路694は油圧選択弁640に接続されており、該油圧選択弁は油路692（高圧）か油路694（低圧）のいずれかを油路696に接続する。油路696は油圧動作弁650に接続されており、該油圧動作弁は油路696の油圧をダンピング・ブロックに供給するかを選択する。即ち、油圧動作弁650は油圧の供給、非供給を選択し、油圧選択弁640は油圧を供給する場合の油圧の高低を選択する。また、油圧動作弁650は油圧を供給しない場合は油圧ポート270と油路699とを接続する。すると、バネ250の復元力によりブレーキシュー340及びピストン344がレール400から引き離される際に狭められる油室220の作動油が、油圧ポート270、油路699を介してタンク660に戻される。なお、ここでは油圧を3段階に制御する例を示したが、必要に応じてさらに細かく制御することや、2段階のみにすることも考えられる。

【0019】図7は本発明の第2の実施例による直動案内

内装置10のダンピング・ブロック200の断面図である。第1の実施例に示した各要素に対応する要素には同じ要素番号を付してある。第2の実施例による直動案内装置10は、側面が台形状に突出したレール400を有し、該台形状の突出部の上斜面422と下斜面424が転動案内面となっている。これに対してダンピング・ブロック200のブレーキシュー支持部300に設けられるブレーキシュー340は、転動案内面422、424とかみ合うよう台形状の窪みを持つ断面形状をしている。第2の実施例のよる直動案内装置10の動作は第1の実施例に示したものと同一である。このように本発明による直動案内装置10は、転動体を有するブロック100の他にブレーキシュー170備えたダンピング・ブロック200を設け、レール400を該ブレーキシューで挟むことにより直動案内装置10の減衰性及び剛性を制御するものであり、レールの形状を特定するものではなく、様々な断面形状のレールにも適用することが可能である。さらに、本発明の直動案内装置10は従来の直動案内装置にダンピング・ブロック200を追加することにより容易に構成することができる。

#### 【0020】

【発明の効果】本発明による直動案内装置は以上のようにレール上にレールに沿って移動自在に取り付けられるブロックと、ダンピング・ブロックからなり、ダンピング・ブロックに設けられたブレーキシューを油圧でレールに押し当てることにより減衰性と剛性を制御している。従って、転動体をレールに押し当てていた従来の直動案内装置に比べてより高い減衰性と剛性を得ることができる。また、油圧を制御することによりブレーキシューとレールとの間の摩擦力を変化させ、最適な減衰性と剛性を得ることができ、油圧をかけない場合にはブレーキシューはバネによってレールから引き離されるため、直動案内装置の応答性を損なわないだけでなくブレーキシューの摩耗を防ぐことができる。ブレーキシューをレールを挟む位置に配置したことにより、ブレーキシューをレールに押し当てる際の力が釣り合うため、ブレーキシューをレールに押し当ててもブロックが移動することはない。レールの転動案内面にブレーキシューの摺動部材を押しつけるため、ボルトの穴等の影響をうけることがなく、均一な摩擦力を得ることができる。ブレーキシューをレールの側面に押し当てるため、ブレーキシューとレールとの間に例えば切屑などの外乱物が入り込むことがなく、安定した摩擦力を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による直動案内装置を示す斜視図。

【図2】ダンピング・ブロックを示す斜視図。

【図3】図2におけるダンピング・ブロックのH-H断面

面図。

【図4】図2におけるダンピング・ブロックのI-I断面図。

【図5】図2におけるダンピング・ブロックのJ矢視図。

【図6】直動案内装置の油圧制御装置の油圧回路を示す回路図。

【図7】本発明の第2の実施例による直動案内装置のダンピング・ブロックを示す断面図。

【図8】本発明の直動案内装置を工作機械に適用した例を示す説明図。

【図9】従来の技術による直動案内装置を示す断面図。

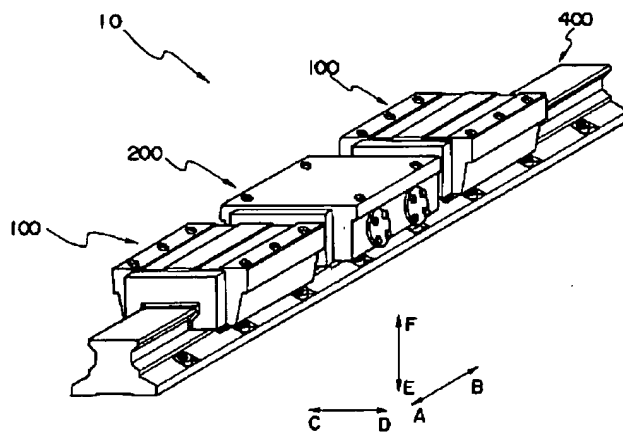
【図10】従来の技術のよる直動案内装置を示す断面図。

【図11】従来の技術による直動案内装置を示す斜視図。

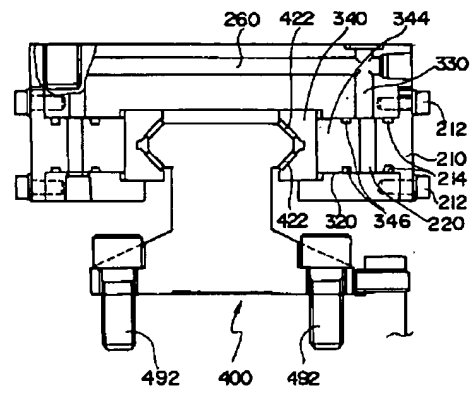
#### 【符号の説明】

10	直動案内装置
20	工作機械
30	ベッド
40	コラム
400	レール
410	転動案内面
420	台形窪み
450	摺動案内面
100	ブロック
110	転動体支持部
120	予圧可変体
130	油圧アクチュエータ
170	ブレーキシュー
180	ブレーキアクチュエータ
200	ダンピング・ブロック
220	油部屋
260	主油圧供給管
270	油圧ポート
232	サブピストン
300	ブレーキシュー支持部
310	摺動溝
320	シリンダ溝
340	ブレーキシュー
344	ピストン
342	摺動部材
610	油圧ポンプ
620	第1の減圧弁
630	第2の減圧弁
640	油圧選択弁
650	油圧動作弁

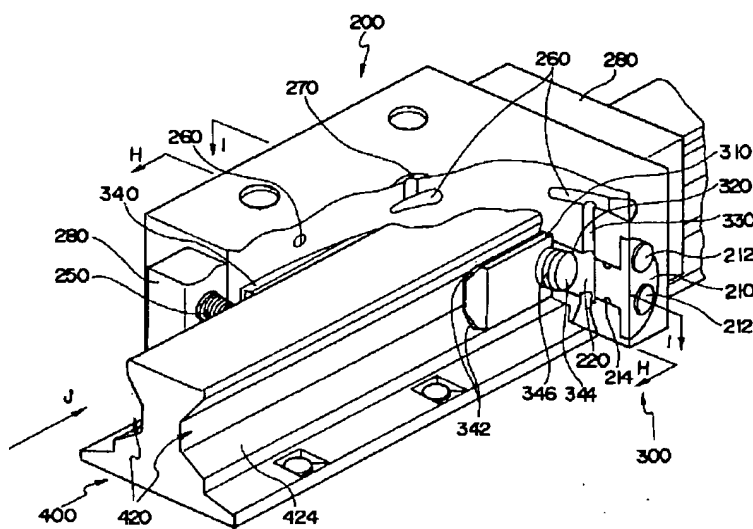
【図1】



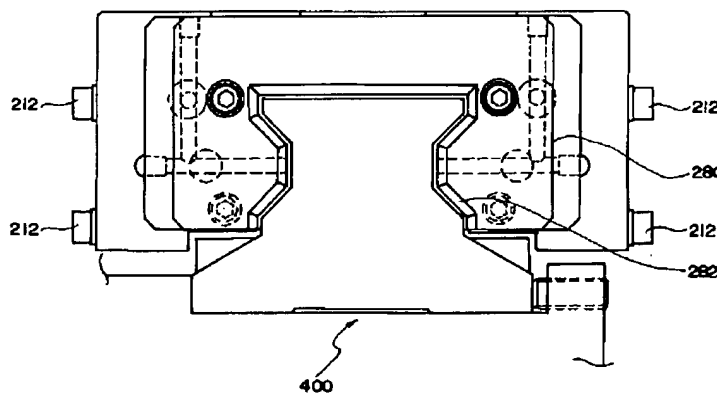
【図7】



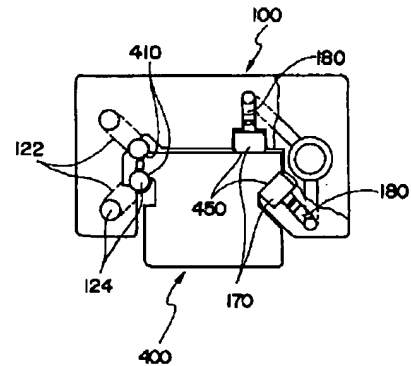
【図2】



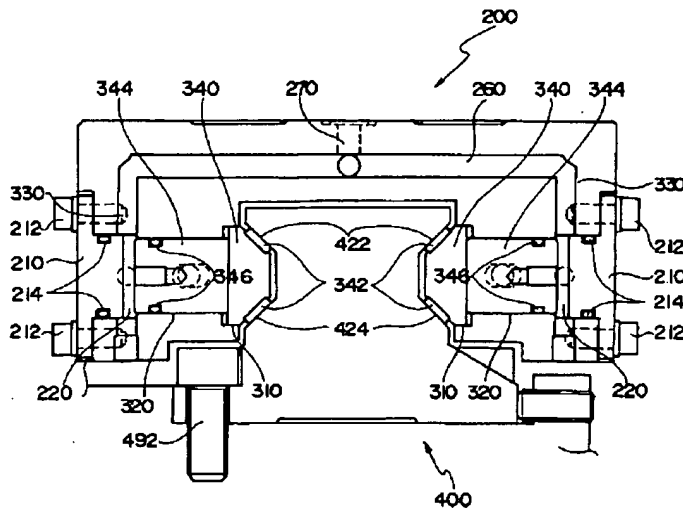
【図5】



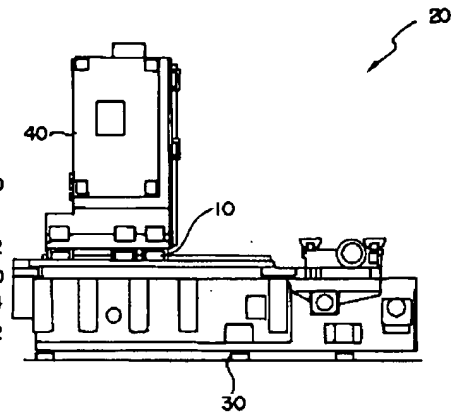
【図10】



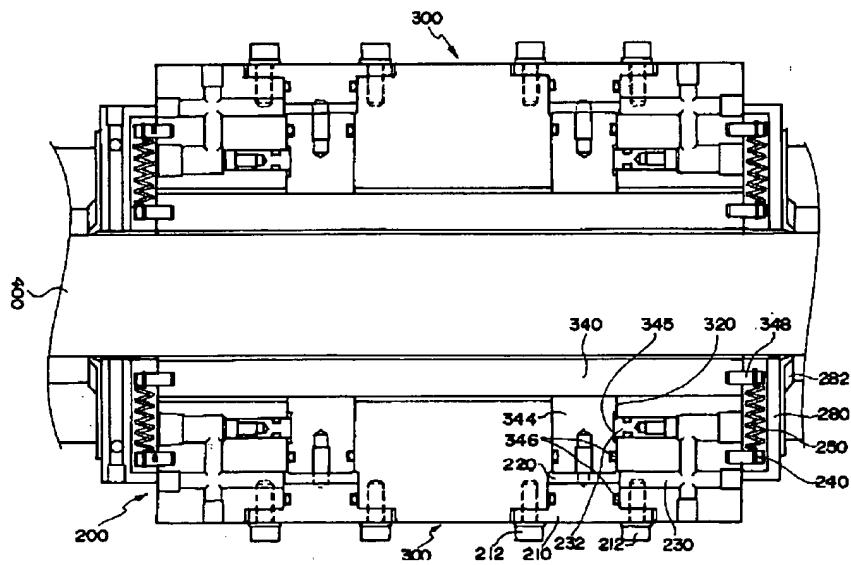
【図3】



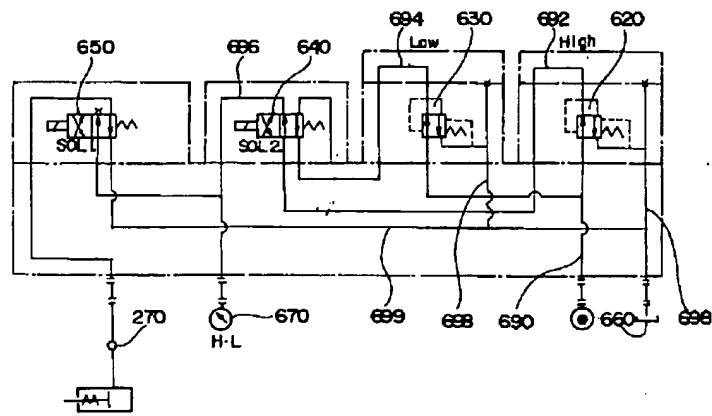
【図8】



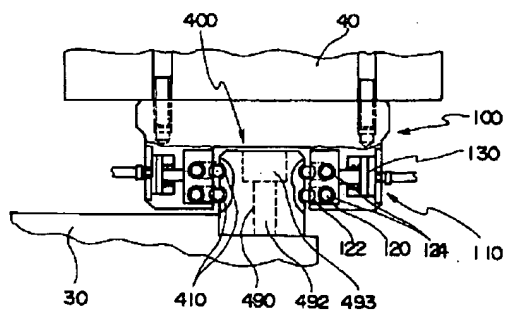
【図4】



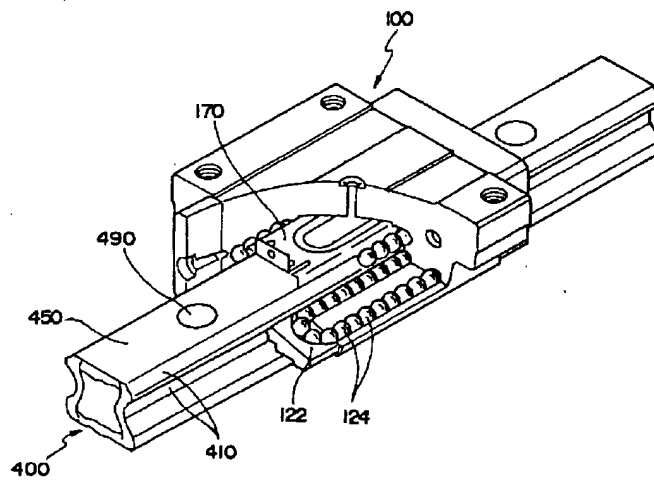
【図6】



【図9】



【図11】





PAT-NO: JP407054845A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07054845 A

TITLE: DIRECT ACTING GUIDE DEVICE

PUBN-DATE: February 28, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MOMOI, SHOJI

TAZAWA, HIROKI

NONOGAKI, YOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YAMAZAKI MAZAK CORP

N/A

APPL-NO: JP05198201

APPL-DATE: August 10, 1993

INT-CL (IPC): F16C029/06, B23Q001/26

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To improve the efficiency of controlling the damping property and rigidity of a direct acting guide device of a machine tool.

**CONSTITUTION:** A direct acting guide device is composed of a plurality of blocks having a rolling body guided by a rail 400 and a damping block 200 disposed between the blocks to generate a damping force. The damping block 200 has a brake shoe support parts 300 provided to sandwich the rail 400 from the direction of arrow. A rectangular parallelopiped-shaped slide groove 310 is provided along the rail 400 on the brake shoe support part 300. Also, a plurality of cylindrical grooves 320 are provided at a predetermined interval along the slide groove 310, extending to be connected to the slide groove 310. Further, a brake oil pressure supply pipe 330 is provided, extending to afford communication between the cylindrical groove 320 and a main oil pressure supply pipe 260. The main oil pressure supply pipe 260 distributes oil pressure supplied from an oil pressure port 270 provided on the upper surface of the damping block 200 to a plurality of brake oil pressure supply pipes 330.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO